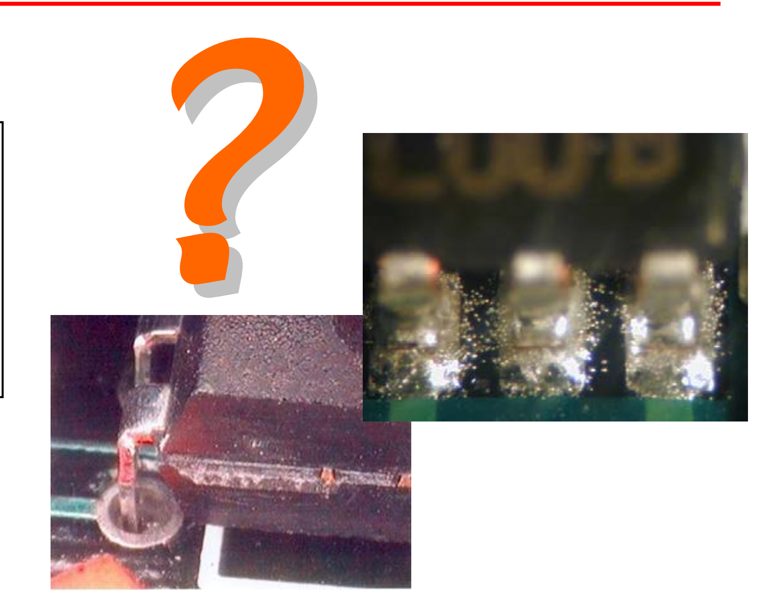


FORMATION CONTINUE - FABRICATION EN ELECTRONIQUE
CIRCUITS IMPRIMES - BRASAGE - MICROELECTRONIQUE
33, rue Ravon, 92340 BOURG LA REINE – France **internet : www.iftec.fr**
Tél +33 (0)1 45 47 02 00 – Fax +33 (0)1 45 47 39 79 **E.mail : iftec@iftec.fr**

S.A.S. au Capital de 62 500 euros – RCS Nanterre 324 047 174 00028 – Code NAF : 8559A
Code TVA : FR 65 324 047 174 – N° Enregistrement Formation Continue : 11 92 00 210 92

N° 14 TROUBLESHOOTING (refusion et vague)

Durée du stage : 18 heures en 2,5 jours
Nombre maximum de stagiaires par session = 8
Nombre minimum de stagiaires par session = 3



Pour les conducteurs de ligne <u>expérimentés</u>, les services méthodes et qualité,
<u>Objectif :</u> améliorer les connaissances nécessaires à l'établissement d'un arbre des causes sur les principaux défauts rencontrés dans les procédés de brasage par refusion (convection forcée) et à la vague. Cela afin d'optimiser la réactivité en ligne, la capitalisation de l'expérience et l'analyse des causes de défauts (externes et liées au procédé).

<u>Pré-requis</u> : maîtriser les fondamentaux et le vocabulaire des procédés de brasage.



1 - INTRODUCTION

1-1 - Rôles d'un « troubleshooting ».
Intérêts du « troubleshooting » dans la production.

1-2 - Terminologie et outils nécessaires à la réalisation d'un « troubleshooting »
Synoptique permettant de créer un « troubleshooting » avec et sans pré-série.
Définition des mots techniques associés aux outils issus du S.P.C (ou M.S.P) : causes assignables et aléatoires ; variations ; écart type ; la carte de contrôle ; Pareto ; Ishikawa …

2 - LES PROCESSUS DE BRASAGE : RAPPELS NECESSAIRES A LA DEFINITION DES CAUSES

Définition technique des termes associés au brasage et conditions de réalisation d'un joint. Rôles de l'alliage, du flux.

2-1 - Procédé de brasage par refusion des CMS.
- la sérigraphie
- la crème à braser : caractéristiques ayant un impact sur la maîtrise du procédé de dépose **(« tack » et rhéologie).**
- détermination des paramètres importants influant sur le procédé de sérigraphie : stockage et déstockage ; outils de tension du pochoir ; réalisation des ouvertures ; design des ouvertures ; paramètres produits ; nettoyage et lavage du pochoir ; qualité du circuit nu et câblé ; etc.
- **Origines et remèdes des problèmes de sérigraphie (microbillage, perlage, manque, …).**
- **le passage au four**
- La crème à braser : rôles et comportement lors du passage dans le four. Impact sur la définition d'un profil thermique standard.
- Impacts, lors de la mise en température d'une carte câblée, des phénomènes d'ombre thermique, de la conception des cartes **(divergence thermique ; auto-centrage ; double refusion)** et de la capabilité du four, sur la qualité du brasage.
- Conséquence sur la programmation du four : profils thermiques avec palier, montée linéaire, …
- Maintenance et entretien du four.
- **Origines et remèdes des problèmes de refusion (microbillage, perlage, effet Manhattan, démouillage, voids …).**

2-2 - Procédé de brasage à <u>la vague</u> des traversants et CMS.
Détermination des paramètres clefs du procédé de brasage à la vague lors des opérations suivantes :
- **au fluxage :** importance de la maîtrise et du contrôle de la qualité et de la quantité de flux déposé. Influences du non-respect de ces deux règles : **projection d'alliage, trous dans les joints, contamination des cartes, démouillage, pics, court-circuit …**

- **au préchauffage** : conséquences de la qualification du préchauffage sur la qualité du brasage **(remontée insuffisante, court-circuit, pic, …)**. Importance de la conception des cartes **(frein thermique ; design des pastilles ; répartition de cuivre)** et de la qualité des circuits imprimés **(qualité de la métallisation ; « bowing » ou « twisting »,...).**
- **sur la vague :**
  - Risques de défauts de brasage **(remontée insuffisante, démouillage, court-circuit, « brasure froide », dégradation du composant,…)** liés à la non maîtrise des différents réglages possibles au niveau du « bain » d'alliage : température du bain, niveau et qualité d'alliage, inertage, débit d'alliage, écoulement arrière de l'alliage, et bande de contact.
  - Importance de la conception et de la qualité de l'outil de transport sur le résultat. Cas du brasage sélectif avec cadre.
- Impact, lors de la mise en température d'une carte, des paramètres produits **(vitesse convoyeur ou rotation de pompe - débit de flux - puissance de préchauffe).**
- **Origines et remèdes aux problèmes de brasage des CMS : absence de joint, court-circuit, perte de composant, fissure de chip, fillet lifting face refusion, …**
- Maintenance.

3 - LE TROUBLESHOOTING REFUSION

3-1 - La démarche : démarche à suivre lors de la recherche de causes.

3-2 - Etude d'un cas en refusion

Utilisation de la procédure de recherche précédemment citée, sur un premier cas concret, avec collaboration de l'ensemble des stagiaires : de la définition du défaut présenté, jusqu'à la réalisation de l'arbre des causes type correspondant à un scénario à partir duquel le défaut est apparu (« ISHIKAWA »). Mise en évidence de l'importance de la maîtrise parfaite du vocabulaire, du procédé incriminé et de la nécessité de collaboration dans l'équipe.

3-3 - Liste des principales causes en refusion

Etablissement avec la collaboration des stagiaires d'une liste la plus exhaustive possible pour les étapes suivantes : sérigraphie - pose des CMS - refusion dans un four à convection forcée
Ces listes qui se voudront être une base de données de départ, devront être enrichies par les stagiaires.

3-4 - Etude sur différents cas

Les stagiaires travaillent sur des cas concrets concernant le procédé de brasage par refusion **(microbillage, perlage, effet Manhattan, démouillage, « voids » …)** avec différents scénarios, pour établir un arbre des causes le plus pertinent possible.

4 - LE TROUBLESHOOTING VAGUE

4-1 - Etude d'un cas à la vague

Utilisation de la procédure de recherche précédemment citée, sur un premier cas concret, avec collaboration de l'ensemble des stagiaires: de la définition du défaut présenté, jusqu'à la réalisation de l'arbre des causes type correspondant à un scénario à partir duquel le défaut est apparu (« ISHIKAWA »). Mise en évidence de l'importance de la maîtrise parfaite du vocabulaire, du procédé incriminé et de la nécessité de collaboration dans l'équipe.

4-2 - Liste des principales causes à la vague

Etablissement avec la collaboration des stagiaires d'une liste la plus exhaustive possible pour les étapes suivantes :
- collage des CMS (évocation simplifiée au travers de la vague),
- la machine à braser à la vague.

Ces listes qui se voudront être une base de données de départ devront être enrichies par les stagiaires.

4-3 - Liste des principales causes à la vague

Les stagiaires travaillent sur des cas concrets concernant le procédé de brasage à la vague **(pont, pic, trou dans les joints, projection, « webing », démouillage, « pad lifting », « fillet lifting », délaminage, …)** avec différents scénarios, pour établir un arbre des causes le plus pertinent possible.

Le nombre de cas étudié sera dépendant du niveau et de la participation des stagiaires. Il est donc important de respecter les pré-requis.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Animation par vidéo projection, photos diverses.
Un mémo **en couleur** est remis à chaque participant (résumé du cours, courbes thermiques, diagrammes, photos, …)

ANIMATEUR DU STAGE : Monsieur Olivier DESVILLES - INSTITUT IFTEC
Sessions 2015 = du 09 (13h30) au 11 mars -/- du 15 (13h30) au 17 juin -/- du 16 (13h30) au 18 novembre.